

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-103406

(43)Date of publication of application : 28.06.1982

(51)Int.Cl.

H01Q 13/18

(21)Application number : 55-180177

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

MATSUSHITA TSUSHIN KOGYO KK

(22)Date of filing : 18.12.1980

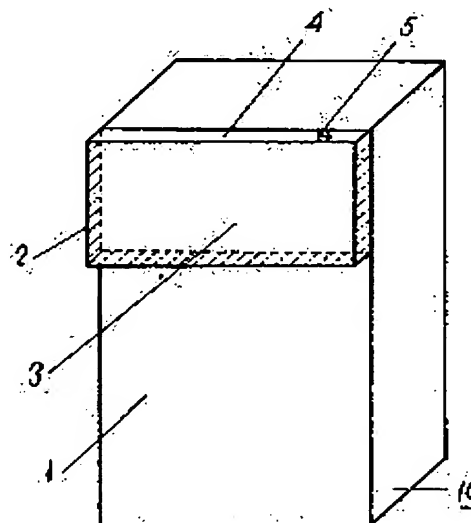
(72)Inventor : MISHIMA AKIRA  
HARUKI HIROSHI  
HIROI YOSHIYASU

## (54) ANTENNA FOR RADIO EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a high-efficiency magnetic field type incorporated antenna, by providing a slot antenna and a cavity resonator as one body on the housing of a radio equipment to constitute the antenna compactly.

**CONSTITUTION:** A conductor plate 2 is provided closely to one face 1 on a metallic housing 10 of a rectangular parallelepiped structure for a radio equipment, and edges other than a slit 4 are earthed to the face of the housing 10 to obtain a cavity resonator. The length of the slit 4 is set to about  $\lambda/2$  ( $\lambda$  is the wavelength of a used frequency), and the longitudinal length of a cavity resonator 3 is set to about  $1/4$ , thus resonating the resonator as a slot antenna. In this slot antenna, a power is fed across the housing 10 and the slit 4 of the conductor 2, and the impedance near the resonance frequency in the center of the slit 4 is very high and reaches several hundreds  $\Omega$ . Therefore, for impedance matching between the slot antenna and the radio equipment, a feed point 5 of the slot antenna is shifted from the center to perform the offset feed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—103406

⑪ Int. Cl.<sup>8</sup>  
H 01 Q 13/18

識別記号

庁内整理番号  
6707—5 J

⑬ 公開 昭和57年(1982) 6月28日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 無線機用アンテナ

① 特 願 昭55—180177

② 出 願 昭55(1980)12月18日

特許法第30条第1項適用 昭和55年9月11日  
発行昭和55年度電通学会光・電波部問全国大  
会論旨に発表

⑦ 発 明 者 三島 発

横須賀市武一丁目2356番地日本  
電信電話公社横須賀電気通信研  
究所内

⑦ 発 明 者 春木宏志

横浜市港北区綱島東四丁目3番  
1号松下通信工業株式会社内

⑦ 発 明 者 広井吉保

横浜市港北区綱島東四丁目3番  
1号松下通信工業株式会社内

⑪ 出 願 人 日本電信電話公社

⑪ 出 願 人 松下通信工業株式会社

横浜市港北区綱島東四丁目3番  
1号

⑭ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

無線機用アンテナ

2、特許請求の範囲

金属材料からなる無線機筐体に近接して、導体板を設けると共に、その導体板におけるエッジの一部を上記筐体に接地して微小幅のスリット開口面を有する空洞共振器となし、導体板と筐体とで形成されるスリット間に給電するようにしたことを特徴とする無線機用アンテナ。

3、発明の詳細な説明

本発明は主として比較的人体に近接もしくは人体の僅く近傍に装着して使用する携帯無線機用アンテナに関するものである。

従来人体に近接して携行あるいは装着して使用する小形無線機におけるアンテナとしては、通常 $\frac{1}{4}$ 波長ホイップアンテナが使用されている。このような $\frac{1}{4}$ 波長ホイップアンテナおよびダイポール形式のアンテナは電界型のものであつて、これらは人体に近接して使用する際電界が急激に低下す

るために感度低下が著しく、かつ人体による影響が大きいため、その感度変化が大きく実用上極めて不便である。

ここで第1図に測定周波数150MHzにおいて人体からの距離に対する感度変化の実測例を示す。図において曲線aは電界のみを使用するダイポール形式のアンテナ感度で、一般に無線機を装着する人体から数cm(図中点線部近辺)程度では感度低下が大きく、かつその変動も大きいことがわかる。一方曲線bは磁界のみを使用する場合の感度で人体に装着して使用する程度の距離では電界型の点線部の場合に比較して感度は高く、かつその変動も小さいものである。

無線機に内蔵された周囲長 $\frac{1}{2}$ 以内の微小ループアンテナはこのような磁界型のもので、曲線bで示す感度を有するため、上述したホイップアンテナもしくはダイポールアンテナの電界型アンテナに比較すれば有利であるが、波長に比較して微小構造なる故放射効率が低く、かつ無線機内部の電気部品の影響を受けて更に利得が低下する欠点を

有していた。

本発明は上記従来アンテナの欠点を除去するものであり、具体的にはたとえば無線機筐体そのものを利用して磁界型アンテナであるスロットアンテナを形成し、上記スロットアンテナを空洞共振器構造にすることにより、筐体内部の電気部品の影響を避け、放射効率の高い磁界型内蔵アンテナを提供するものである。以下実施例に基づいて詳細に説明する。

第2図に本発明の一実施例を示す。即ち直方体構造をした無線機の金属筐体10上の一面1に近接した導体板2を設け、スリット4以外のエッジは筐体10の面に接地した空洞タイプとする。この時スリット4の長さは約 $\frac{\lambda}{2}$  ( $\lambda$ は使用周波数の波長) 近辺に選び、空洞共振器の縦方向の長さは約 $\frac{1}{4}$ 程度に選んでスロットアンテナとして共振させている。上記スロットアンテナは筐体10と導体板2のスリット間に給電するが、スリットの中央では共振周波数付近の入力インピーダンス $Z_{in}$ が非常に高くなり数百Ωに達する。このため整合

をとるために第2図に示されるように給電点5を中央からずらして、給電するオフセット給電を行う。オフセット給電点からみた入力インピーダンス $[Z_{in}]_{offset}$ は次式で与えられる。

$$[Z_{in}]_{offset} = Z_{in} \left[ \frac{V_x}{V_0} \right]^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで

$V_0$  : スロット中央の電圧

$V_x$  : 給電点のスロット電圧

$Z_{in}$  : スロット中央からみた入力インピーダンス

$V_x$  はスロットの端部へ行く程低くなるので、給電点のずらし方により $[Z_{in}]_{offset}$ の値を必要なインピーダンス値に低下させることができる。水平に設けたスロット4からは第3図に示されるように水平面内Bの字パターンの放射特性を有し、そのピーク値は $\frac{\lambda}{2}$ ダイポールアンテナと同等レベルであり、水平面で見えた偏波面は垂直になる。

また上記スロットアンテナは筐体面1と導体板2で構成されるスロット間隔と同じ幅を有する薄型空洞共振器3を伴っているので、筐体内部の

電気部品との相互カップルがない。

従って本アンテナは無線機筐体上にスロットアンテナと空洞共振器を一体化して形成することにより、高能率で人体近傍の磁界成分に感度を有し、筐体内部の電気部品の影響も受けない無線機内蔵アンテナを提供することができ、従来携帯無線機に使用されてきたホイップアンテナ及び微小ループアンテナ等と比較して格段にすぐれた特性を有している。

第4図は筐体側面6を利用して垂直スロット4を設けた実施例である。スロット長および空洞共振器の寸法は第2図と同等寸法とする。

上記垂直スロットアンテナからは無線機筐体周囲長が有限で波長オーダーであれば第5図に示される如く水平面内無指向で水平偏波成分が放射される。

第6図は筐体面1の横方向の長さがスロットアンテナの共振に必要な $\frac{\lambda}{2}$ より短い場合に、空洞共振器の両側面を利用して垂直方向にスロットを延長してトダールのスロット長を $\frac{\lambda}{2}$ に選び全体とし

て対称なコの字型にスロット7を構成した実施例を示す。

第7図は筐体面1の横方向の長さが $\frac{\lambda}{2}$ に比較して短い場合に空洞共振器の片側面を利用してスロット長を延長し全体としてL字型にスロット8を構成した実施例を示す。

なお第6図、第7図の実施例ともスロット部は水平部分と垂直部分を夫々有しているので偏波特性も、水平・垂直の両偏波に感度を有する特徴を持っている。

また第2図、第4図、第6図、第7図に示した空洞付スロットアンテナは無線機筐体の1面のみを利用した2次元的なアンテナ構成例であるが、第8図に筐体の2面を利用した3次元的な構成による空洞付スロットアンテナの実施例を示す。

即ち導体板2を無線機筐体面1および10にそれぞれ折り曲げて近接し、両者によって形成されるスリット9および空洞共振器3によって本アンテナが構成される。上記アンテナ構成では空洞共振器も折れ曲った構造になる。

上述のようなスロット構成にするとスロットの開口面が3次元的になり、より立体的構成となるために放射特性としてはヌル点を生じにくくなる。

第9図には無線機筐体寸法が波長に比較してはるかに短いためスロットの長さが共振するに必要なだけとれない場合の構成例を示す。波長に比較して充分短い長さしかとれないスロットアンテナの入力インピーダンスは次式で表わされ放射抵抗 $R$ は小さく、リアクタンス成分 $X$ は

$$Z = R + jX \quad \dots\dots\dots (2)$$

誘導成分となる

従ってこの誘導成分を打消すためにスリット間に可変容量を並列に装荷してスロットアンテナを共振させ、オフセット給電により出力を取り出している。

同図において11は波長に比較して充分短いスロット長を有するコの字型に形成したスロットアンテナを示し、12は短いスロットが有する誘導成分を打消すために装荷した並列容量である。

上述の如く本発明は波長に比較して有限な寸法

を有する無線機筐体上にスロットアンテナと空胴共振器とを一体化してコンパクトに構成することにより高能率な磁界型内蔵アンテナを提供するものであり、携帯無線機用アンテナとして適している。

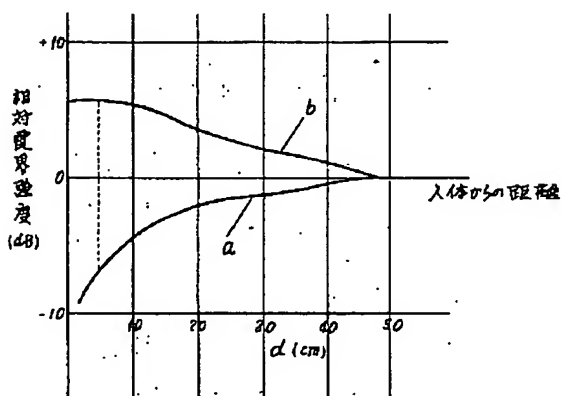
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は人体近傍の電界成分、磁界成分を表わす図、第2図は本発明の一実施例による無線機用アンテナの斜視図、第3図はその特性図、第4図は他の実施例の斜視図、第5図はその特性図、第6図～第9図はそれぞれ互いに異なる他の実施例の斜視図である。

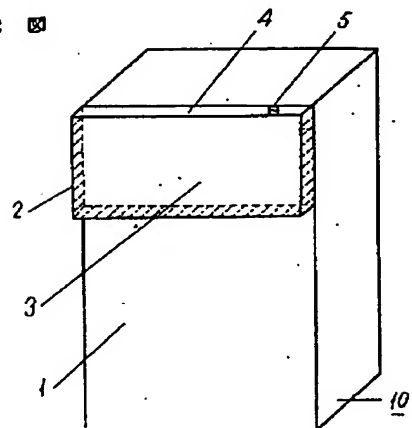
2 ……導体板、4 ……スリット、5 ……給電点、10 ……金属筐体。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

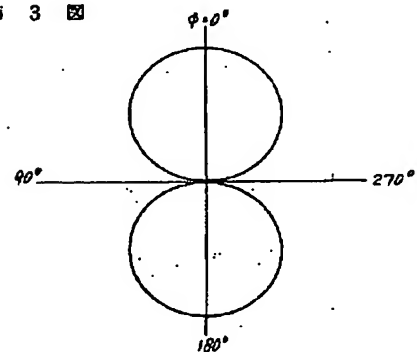
第 1 図



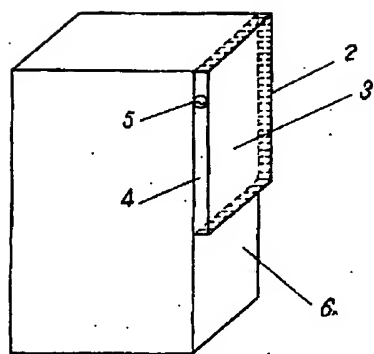
第 2 図



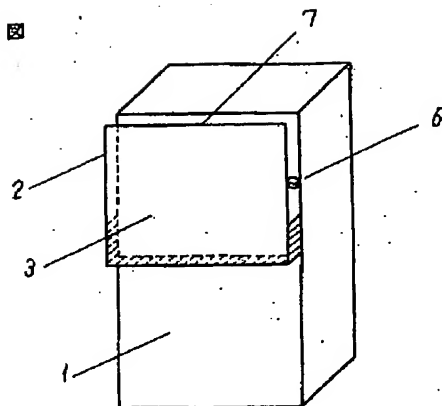
第 3 図



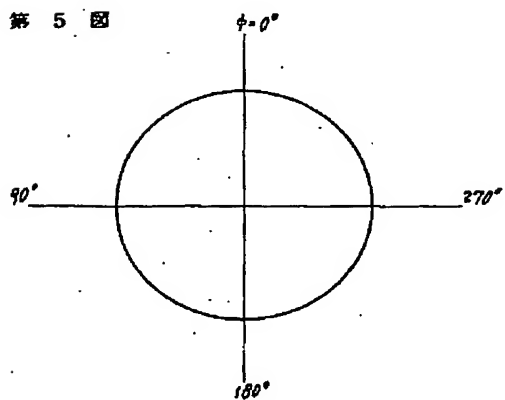
第 4 図



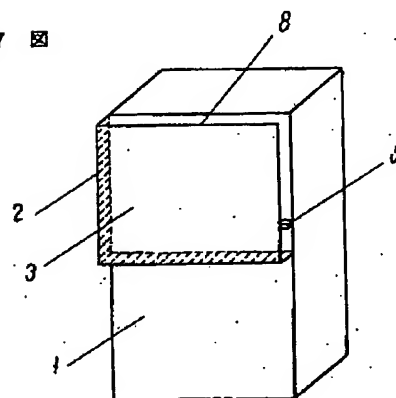
第 6 図



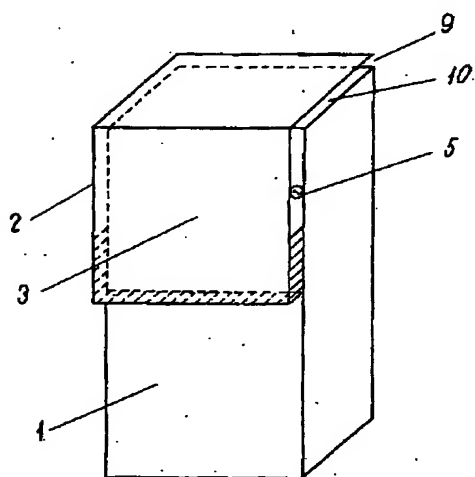
第 5 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

